

Magnetventil mit geräuschreduzierender Dämpferscheibe

Die Erfindung betrifft ein Magnetventil mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Merkmalen.

5

Stand der Technik

Derartige Magnetventile werden insbesondere in Kraftfahrzeugen eingesetzt, zum Beispiel in flüssigkeitsgeregelten Wärmetauschern ihrer Heizungs- und/oder Klimaanlage oder als Umschaltventile, die einen Kühlmittelstrom aus einem Verbrennungsmotor der Kraftfahrzeuge in einer der beiden Schaltstellungen kurzschließen und in der anderen über einen Wärmetauscher leiten. Die Magnetventile können dabei in Abhängigkeit von der jeweiligen Temperatur in der Heizungs- und/oder Klimaanlage oder in einem Fahrgastraum des Kraftfahrzeugs getaktet angesteuert werden, wobei die Durchflussmenge im Wesentlichen durch den mittleren Zeitquerschnitt bestimmt wird. Das Ventilglied wird durch den Flüssigkeitsdruck und/oder eine auf einen Ventilschaft einwirkende Ventilfeeder geöffnet und durch Erregung der auf den Anker einwirkenden Magnetspule geschlossen. Der Raum, in dem der Anker angeordnet ist, ist nicht hermetisch abgedichtet, sondern mit Flüssigkeit gefüllt. Diese Flüssigkeit soll die Bewegung des Ankers hydraulisch dämpfen, um ein abruptes Öffnen bzw. Schließen des Ventils zu verhindern und eine damit verbundene Geräuschentwicklung zu mindern. Wegen des verhältnismäßig großen, zum Toleranzausgleich zwischen den Bauteilen des gesamten Ventils erforderlichen Spiels zwischen dem Anker und der Führungshülse ist jedoch die durch die Flüssigkeit erzielte hydraulische Dämpfung und damit die geräuschmindernde Wirkung relativ gering.

10

15

20

25

Um die Geräuscentwicklung beim Schließen des Ventils zu mindern, wurde in der EP 0 958 155 B1 der Anmelderin bereits vorgeschlagen, an der dem Ventilglied zugewandten Seite des Ventilschafts Mittel vorzusehen, welche die Geschwindigkeit des Ventilschafts beim Schließen des Ventil-

5 glieds verzögern. Diese Mittel können u.a. von einer Dämpfungsscheibe gebildet werden, die am Ventilschaft befestigt ist und mit geringem Spiel in einer mit Flüssigkeit gefüllten Kammer des Ventilgehäuses geführt ist. Bei jeder Bewegung des Ventilglieds muss die Flüssigkeit durch einen engen Ringspalt zwischen einem äußeren Umfang der Dämpfungsscheibe und ei-

10 nem benachbarten Wandteil des Ventilgehäuses strömen, wodurch die Bewegung des Ventilschafts verlangsamt wird. Die Bereitstellung der Dämpfungsscheibe und der Kammer führen jedoch zu einem erhöhten Aufwand bei der Herstellung des Magnetventils. Außerdem müssen relativ enge Tole-

15 ranzen eingehalten werden, was mit preiswerten Bauteilen infolge der Temperaturdifferenzen der Flüssigkeit beim Betrieb des Ventils in Heizungs- und/oder Klimaanlage schwierig ist.

Vorteile der Erfindung

20 Bei dem erfindungsgemäßen Magnetventil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 wird mit einfachsten baulichen Mitteln und ohne eine Beeinträchtigung der Beweglichkeit des Ankers im Bereich der Dämpferscheibe für ein sehr geringes Spiel im Ringspalt zwischen dem Anker und seiner Führung gesorgt. Die Dämpferscheibe bewirkt somit eine beträchtliche Verstärkung

25 der hydraulischen Dämpfung und infolgedessen eine Verminderung der Geräuscentwicklung. Die Dämpferscheibe erfüllt dabei eine ähnliche Funktion wie ein Kolbenring einer Kolben-/Zylinder-Anordnung, indem sie ohne einen negativen Einfluss auf die zum Bewegen des Ankers erforderlichen Kräfte für eine stärkere Abdichtung des Ringspalts sorgt und somit den

Strömungswiderstand bei der Verdrängung von Flüssigkeit am Anker vorbei erhöht.

5 In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass ein Ring-
spalt zwischen einem inneren Umfang der Dämpferscheibe und dem Anker,
der im Bereich der Dämpferscheibe den einzigen Strömungspfad für die
verdrängten Flüssigkeit bildet, mindestens über einen Teil und zweckmäßig
über die gesamte Länge des Verschiebewegs des Ankers eine lichte Weite
von weniger als 0,04 mm und vorzugsweise von weniger als 0,025 mm
10 aufweist.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die
Dämpferscheibe zwischen der Ringschulter und dem benachbarten Stirnen-
de der Führungshülse begrenzt axial beweglich ist. Dadurch wird bewirkt,
15 dass die zweckmäßig mit ihrem äußeren Umfang im radialem von der In-
nenwand des erweiterten Teils der Durchtrittsöffnung angeordnete Dämp-
ferscheibe mindestens über einen Teil des Verschiebewegs des Ankers von
der vom Anker verdrängten Flüssigkeit gegen das Stirnende der Führungs-
hülse bzw. die Ringschulter angepresst und damit ein Umströmen der
20 Dämpferscheibe durch die Flüssigkeit verhindert wird.

Die Dämpferscheibe kann geschlitzt oder ungeschlitzt sein und besteht be-
vorzugt aus Bronze, kann jedoch grundsätzlich auch aus einem geeigneten
Kunststoffmaterial hergestellt werden, beispielsweise aus Polypropylensul-
25 fid.

Zeichnungen

Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel anhand der
30 zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- 4 -

- Figur 1 eine Querschnittsansicht eines Magnetventils in seiner bestromten Schließstellung;
- 5 Figur 2 eine Querschnittsansicht des Magnetventils in seiner unbestromten Öffnungsstellung;
- Figur 3 eine vergrößerte Detailansicht des Ausschnitts III aus Figur 1;
- 10 Figur 4 eine vergrößerte Detailansicht des Ausschnitts IV aus Figur 2.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

- 15 Das in der Zeichnung dargestellte, zwischen einem Heiz- und/oder Kühlkreislauf einer Brennkraftmaschine und einem Heizungswärmetauscher eines Kraftfahrzeugs (nicht dargestellt) angeordnete Magnetventil 2 umfasst ein Ventilgehäuse 4 mit einem mit dem Kühlkreislauf der Brennkraftma-
- 20 schine verbundenen Zulaufkanal 6 und einem mit dem Heizungswärmetauscher verbundenen Ablaufkanal 8. Innerhalb des Ventilgehäuses 4 befindet sich ein bewegliches Ventilglied 10, das einen Ventilkegel 12 aufweist, der in der in Figur 1 dargestellten Schließstellung des Ventils 2 mit einem Ventilsitz 14 im Gehäuse 4 zusammenwirkt und die Verbindung zwischen dem
- 25 Zulaufkanal 6 und dem Ablaufkanal 8 versperrt.

- Das Ventilglied 10 ist auf einem langgestreckten hohlen Ventilschaft 16 befestigt, der aus dem Ventilgehäuse 4 heraus in einen dichtend auf dem Ventilgehäuse 4 angebrachten Magnettopf 18 übersteht. Der Magnettopf 18
- 30 umschließt eine zylindrische Magnetspule 20, die auf einen durch Spritzgie-

ßen aus Kunststoff hergestellten Spulenkörper 22 gewickelt ist. Der Spulenkörper 22 weist eine axiale Durchtrittsöffnung 24 für den Ventilschaft 16 auf, auf dessen oberem Ende ein Anker 26 befestigt ist. Der Anker 26 wirkt mit der Magnetspule 20 sowie mit einem starr in einem unteren Teil der Durchtrittsöffnung 24 montierten Ankerkern 28 zusammen und bildet so ein elektromagnetisches Stellglied für die axiale Verlagerung des Ventilglieds 10.

Solange der Magnetspule 20 kein Strom zur Erregung zugeführt wird, drückt der im Heiz- und/oder Kühlkreislauf des Kraftfahrzeugs und damit auch im Zulaufkanal 6 herrschende Flüssigkeitsdruck das Ventilglied 10 in die in Figur 2 dargestellte Öffnungsstellung. In der Öffnungsstellung, in der das obere Stirnende des Ventilschafts 16 gegen einen oberhalb der Durchtrittsöffnung 24 im Magnettopf 18 angebrachten Anschlag 30 anliegt, ist der Ventilkegel 12 vom Ventilsitz 14 abgehoben und die Verbindung zwischen dem Zulaufkanal 6 und dem Ablaufkanal 8 geöffnet. Sobald die Magnetspule 20 durch Stromzufuhr erregt wird, zieht der Ankerkern 28 den Anker 26 entgegen dem Flüssigkeitsdruck im Zulaufkanal 6 und entgegen der Kraft einer zwischen den Anker 26 und den Ankerkern 28 eingesetzten Ventilfeeder 34 nach unten in die in Figur 1 dargestellte Schließstellung.

Neben der Magnetspule 20, dem Ankerkern 28, der Ventilfeeder 34 und dem Ventilschaft 16 mit dem Anker 26 umschließt der Magnettopf 18 weiter eine in der Durchtrittsöffnung 24 des Spulenkörpers 22 angeordnete Führungshülse 36 für den Anker 26. Der zwischen den Komponenten 16, 20, 26, 28, 34 und 36 im Inneren des Magnettopfs 18 verbleibende Freiraum wird im Betrieb des Magnetventils 2 mit Flüssigkeit aus dem Heiz- und/oder Kühlkreislauf gefüllt, die durch Anlegen eines Unterdrucks bzw. infolge einer Pumpwirkung des auf und ab bewegten Ankers 26 durch einen engen Ringspalt zwischen der Ventilstange 16 und der Innenwand einer Ventilstangen-

bohrung 38 im Ankerkern 28 unter Verdrängung von Luft in den Freiraum gesaugt wird.

Die zur Führung des Ankers 26 dienende zylindrische Führungshülse 36 ist
5 von oben her in einen erweiterten oberen Teil 40 der abgestuften Durch-
trittsöffnung 24 des Spulenkörpers 22 eingesetzt und umgibt in der Öff-
nungsstellung einen oberen zylindrischen Teil des Ankers 26 in einem radi-
alen Abstand, der wegen der Herstellungs- und Zusammenbautoleranzen der
Komponenten 12, 14, 16, 28, 26, 36 nicht beliebig verringert werden kann.
10 Wie am besten in Figur 3 und 4 dargestellt, ist ihr unteres Stirnende 42 in
einem axialen Abstand von etwa 0,5 bis 1,5 mm über einer Ringschulter 44
angeordnet, die den erweiterten Teil 40 der Durchtrittsöffnung 24 des Spu-
lenkörpers 22 nach unten zu begrenzt. An die Ringschulter 44 schließt sich
nach unten zu ein verengter Teil 46 der Durchtrittsöffnung 24 an, in den am
15 unteren Ende der Ankerkern 28 eingepasst ist. Das obere Ende des vereng-
ten Teils 46 der Durchtrittsöffnung 24 nimmt den nach unten aus der Füh-
rungshülse 36 überstehenden Teil des Ankers 26 auf, dessen nach unten zu
verjüngtes unteres Ende eine konische Umfangsfläche besitzt. Der Über-
gang 48 zwischen der zylindrischen Umfangsfläche des oberen Teils und
20 der konischen Umfangsfläche des unteren Endes des Ankers 26 befindet
sich in der Öffnungsstellung des Ventils 2 (Figur 4) in einem geringen axi-
alen Abstand unterhalb des unteren Stirnendes 42 der Führungshülse 36.

Wegen des zum Toleranzausgleich zwischen der Führungshülse 36 und dem
25 Anker 26 vorhandenen, verhältnismäßig großen radialen Spiels ist die hyd-
raulische Dämpfung des Ankers 26 bei seiner Axialbewegung in der Füh-
rungshülse 36 relativ gering. Um trotzdem ein abruptes Öffnen bzw. Schlie-
ßen des Ventils 2 zu vermeiden und dadurch eine beim Öffnen bzw. Schlie-
ßen verursachte Geräuscentwicklung zu minimieren, ist zwischen der
30 Ringschulter 44 und dem benachbarten Stirnende 42 der Führungshülse 36

eine den Anker 26 umgebende Dämpferscheibe 50 angeordnet. Die Dämpferscheibe 50 soll an dieser Stelle für eine Verringerung der Querschnittabmessungen eines Ringspalts 52 zwischen dem Anker 26 und seiner Führung sorgen, durch den ein Teil der im Magnettopf 18 eingeschlossenen Flüssigkeit bei jeder Axialbewegung des Ankers 26 an diesem vorbei verdrängt wird.

Wie ebenfalls am besten in Figur 3 und 4 dargestellt, weist die Dämpferscheibe 50 eine kreisförmige Bohrung für den Anker 26 auf, deren Innendurchmesser über die Hubhöhe des Ankers 26 an den Außendurchmesser von dessen oberem zylindrischem Teil angepasst ist, so dass ein zwischen dem inneren Umfang der Dämpferscheibe 50 und der äußeren Umfangsfläche des Ankers 26 gebildeter Ringspalt 54 eine sehr kleine lichte Weite von etwa 0,02 mm aufweist. Ein zwischen dem äußeren Umfang der Scheibe 50 und dem inneren Umfang des erweiterten Teils der Durchtrittsöffnung 24 gebildeter Ringspalt 56 weist hingegen verhältnismäßig große Abmessungen auf, so dass sich die Scheibe 50 im Zwischenraum zwischen der Ringschulter 44 und dem unteren Stirnende 42 der Führungshülse 36 in der Flüssigkeit axial bewegen kann.

20

Die Dämpferscheibe 50 weist zwei ebene Breitseitenflächen auf, die einer komplementären ebenen unteren Stirnfläche der Führungshülse 36 bzw. einer komplementären ebenen Ringfläche der Ringschulter 44 gegenüberliegen. Weiter kann die Dämpferscheibe 50 ähnlich wie ein Kolbenring eines Kolbens eines Verbrennungsmotors an einer Stelle entlang ihres Umfangs radial oder schräg geschlitzt sein, um Toleranzprobleme zu vermeiden.

25

Die Dämpferscheibe 50 ist vorzugsweise aus Bronze hergestellt, jedoch ist es grundsätzlich auch möglich, andere Metalle oder Kunststoffe einzusetzen, wie beispielsweise Polypropylensulfid (PPS).

- 5 Bei der Abwärtsbewegung des Ankers 26 in die Schließstellung drückt die vom Anker 26 verdrängte Flüssigkeit die Dämpferscheibe 50 nach oben, so dass sie sich mit ihrer oberen Breitseitenfläche dichtend gegen die benachbarte untere Stirnfläche der Führungshülse 36 anlegt und die verdrängte Flüssigkeit nur noch durch den engen Ringspalt 54 zwischen dem inneren
- 10 Umfang der Dämpferscheibe 50 und dem äußeren Umfang des Ankers 26 hindurchtreten kann, was eine starke hydraulische Dämpfung des Ankers 26 bewirkt. Bei der Aufwärtsbewegung des Ankers 26 in die Öffnungsstellung wird die Dämpferscheibe 50 umgekehrt von der vom Anker 26 verdrängten Flüssigkeit nach unten gegen die Ringschulter 44 gedrückt, so dass sie mit
- 15 ihrer unteren Breitseitenfläche dichtend gegen diese anliegt und einen Hindurchtritt der verdrängten Flüssigkeit durch den Ringspalt 54 erzwingt, wodurch auch diese Bewegung des Ankers 26 einer starken hydraulischen Dämpfung unterliegt.
- 20 Bei Vergleichsversuchen, bei denen die Geräuschentwicklung beim Schließen eines Magnetventils 2 ohne bzw. mit Dämpferscheibe 50 gemessen wurde, konnte daher erwartungsgemäß bei Verwendung der Dämpferscheibe 50 eine erhebliche Geräuschminderung festgestellt werden.
- 25 Die Kennlinie der hydraulischen Dämpfung des Ankers 26 und damit des Ventilglieds 10 lässt sich nach Wunsch verändern, indem man den Innendurchmesser der Dämpferscheibe 50 oder die Form der äußeren Umfangsfläche des Ankers 26 verändert, die sich zwischen der Schließstellung und der Öffnungsstellung an der Dämpferscheibe 50 vorbeibewegt. Zum Bei-
- 30 spiel würde eine in der Mitte dieses Bereichs angeordnete und sich über

einen Teil des Verschiebewegs des Ankers 26 erstreckende Einschnürung über die Höhe der Einschnürung für ein größeres Spiel zwischen der Dämpferscheibe 50 und dem Anker 26 und damit über einen mittleren Teil der Distanz zwischen Schließstellung und Öffnungsstellung für eine weniger
5 stark hydraulisch gebremste Bewegung des Ankers 26 sorgen.

Patentansprüche

1. Magnetventil, insbesondere für eine flüssigkeitsgeregelter Heiz- und/oder Kühlanlage, mit einem mindestens einen Zulaufkanal und mindestens einen Ablaufkanal aufweisenden Ventilgehäuse und einem elektromagnetisch geschalteten Ventilglied, das die Verbindung zwischen den Zulaufkanal und dem Ablaufkanal in einer Schaltstellung herstellt und in der anderen Schaltstellung sperrt, wobei das Ventilglied starr mit einem Anker verbunden ist, der unter Verdrängung von Flüssigkeit in einer Führungshülse einer Magnetspule verschiebbar ist, die in einen von einer Ringschulter begrenzten erweiterten Teil einer Durchtrittsöffnung der Magnetspule eingesetzt ist, **gekennzeichnet durch** eine den Anker (26) umgebende, zwischen der Ringschulter (44) und einem benachbarten Stirnende (42) der Führungshülse (36) angeordnete Dämpferscheibe (50).
15
2. Magnetventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anker (26) in Bezug zur Dämpferscheibe (50) axial beweglich ist.
3. Magnetventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Ringspalt (54) zwischen einem inneren Umfang der Dämpferscheibe (50) und dem Anker (26) mindestens über einen Teil des Verschiebewegs des Ankers (26) eine lichte Weite von weniger als 0,05 mm und vorzugsweise von weniger als 0,025 mm aufweist.
20
4. Magnetventil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ringspalt (54) über den gesamten Verschiebeweg des Ankers (26) eine lichte Weite von weniger als 0,05 mm und vorzugsweise von weniger als 0,025 mm aufweist.
25

5. Magnetventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dämpferscheibe (50) zwischen der Ringschulter (44) und dem benachbarten Stirnende (42) der Führungshülse (36) begrenzt axial beweglich ist.
- 5
6. Magnetventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dämpferscheibe (50) mindestens über einen Teil des Verschiebewegs des Ankers (26) von der vom Anker (26) verdrängten Flüssigkeit gegen das Stirnende (42) der Führungshülse (36) bzw. die Ringschulter (44) angepresst wird.
- 10
7. Magnetventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, dass ein äußerer Umfang der Dämpferscheibe (50) in radialem Abstand von einer Innenwand des erweiterten Teils (40) der Durchtrittsöffnung (24) angeordnet ist.
- 15
8. Magnetventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dämpferscheibe (50) aus Bronze besteht.
- 20
9. Magnetventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dämpferscheibe aus Polypropylensulfid besteht.
10. Magnetventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dämpferscheibe geschlitzt ist.
- 25
11. Magnetventil nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dämpferscheibe keine Unterbrechung aufweist.

1 / 3

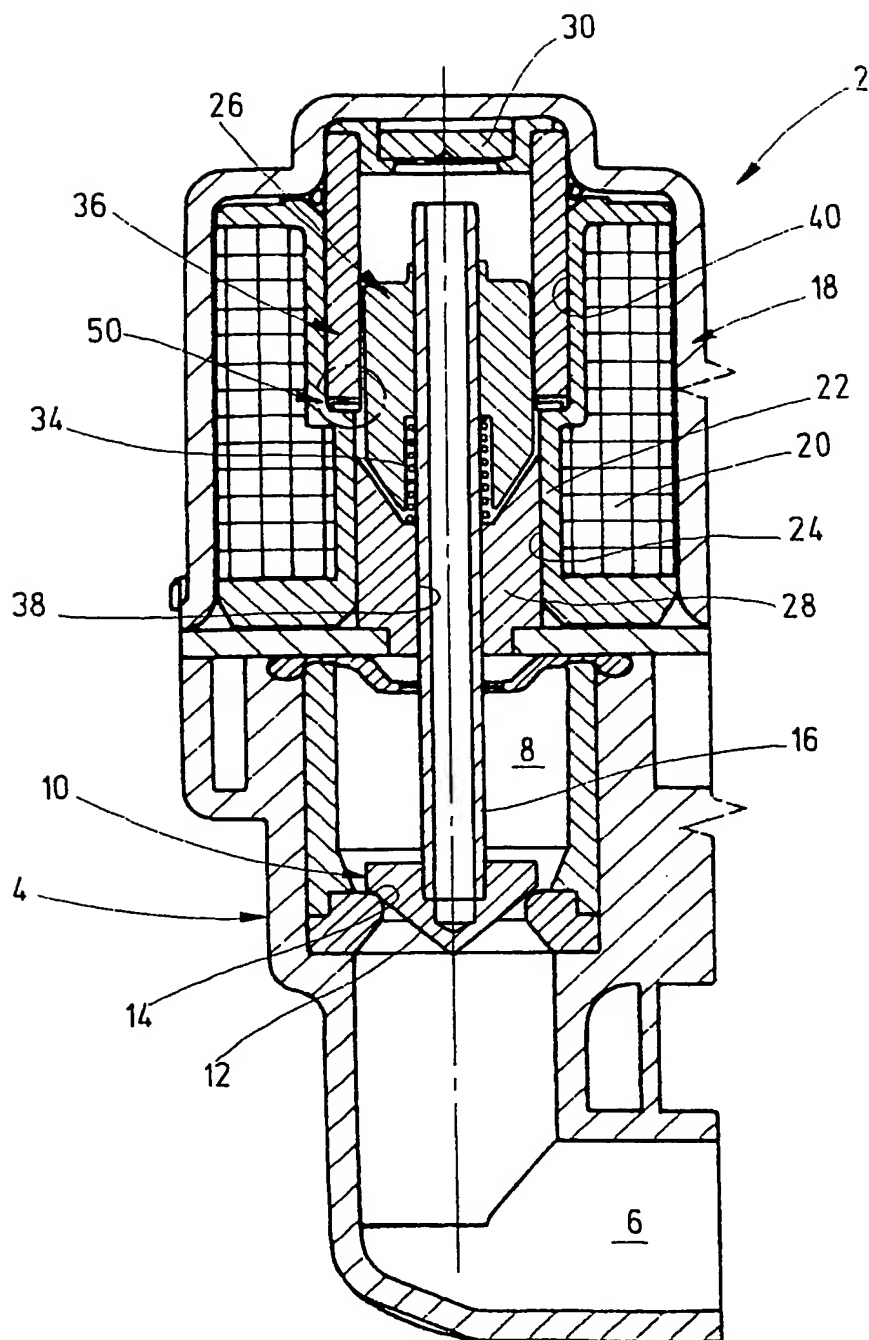


Fig.1

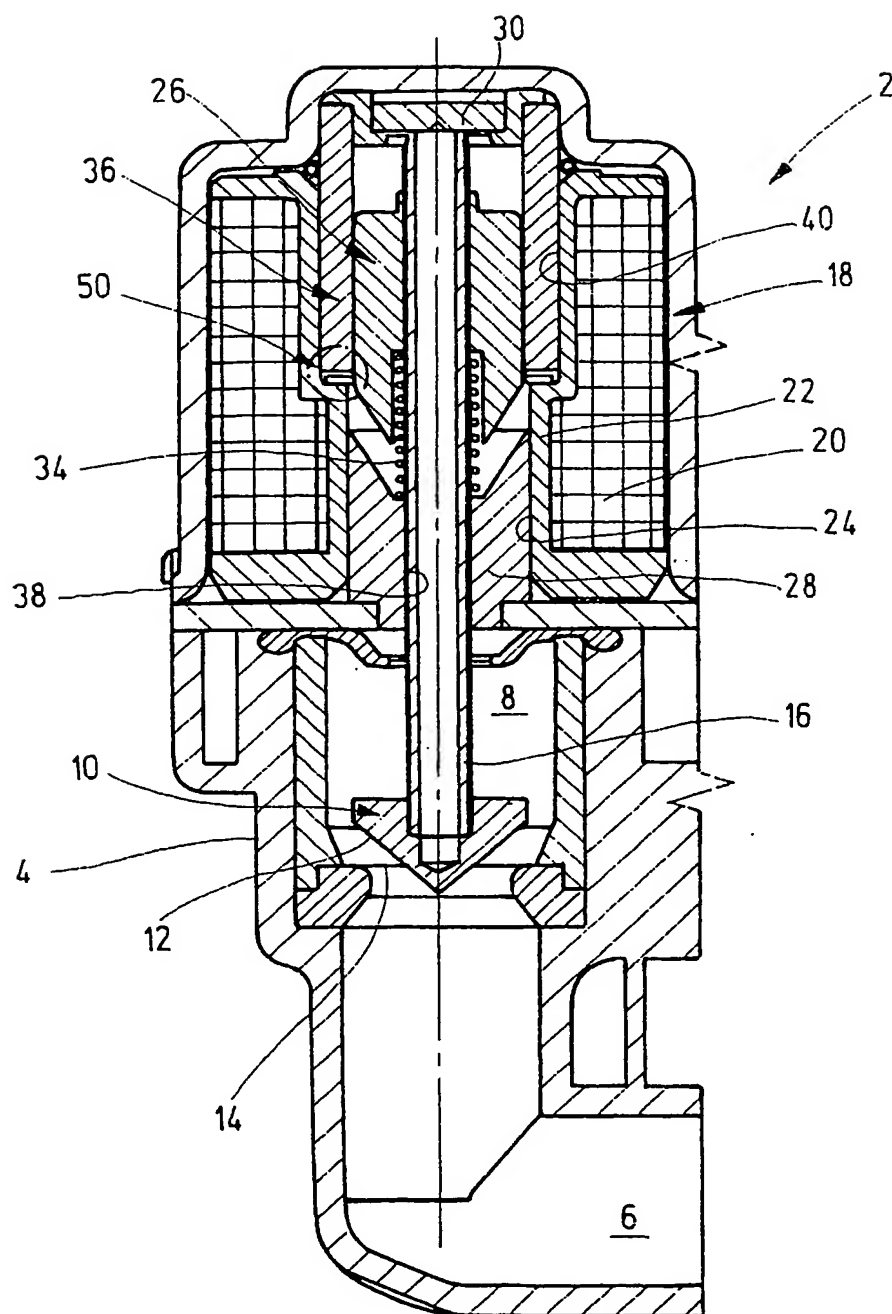


Fig.2

3 / 3

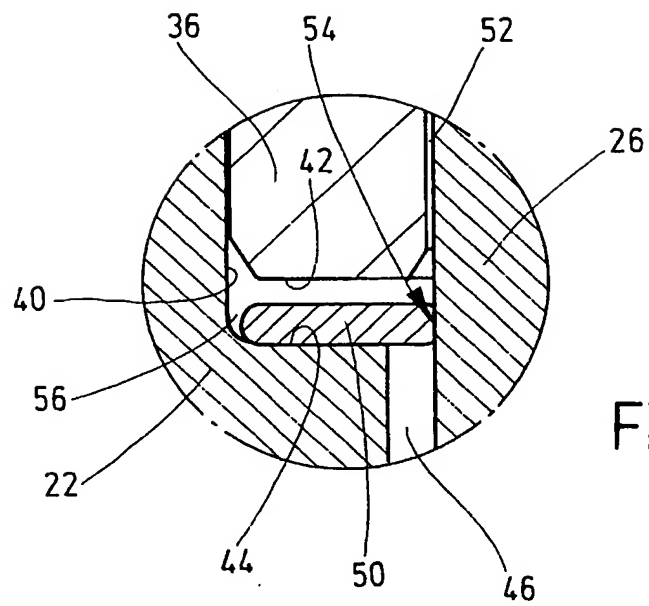


Fig.3

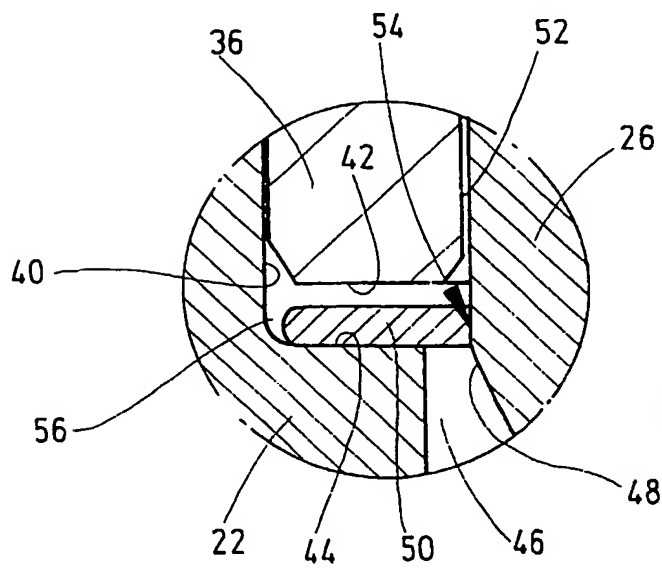


Fig.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PC 7 DE2004/001695

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16K31/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16K G05D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 02, 30 January 1998 (1998-01-30) & JP 9 273653 A (NOK CORP), 21 October 1997 (1997-10-21) abstract; figures 1-6 | 1,2,7 |
| X | US 5 947 442 A (BURT DAVID L ET AL) 7 September 1999 (1999-09-07) column 4, line 41 - column 8, line 32; figures 1-3 | 1 |
| X | US 6 267 350 B1 (KAZAK VALERIY ET AL) 31 July 2001 (2001-07-31) column 1, line 48 - column 9, line 50; figures 1-9 | 1,2,7 |
| | ----- --/-- | |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 October 2004

Date of mailing of the international search report

09/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Heneghan, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/001695

| C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|---|-----------------------|
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | DE 198 09 047 A (BOSCH GMBH ROBERT) 9 September 1999 (1999-09-09) figures 1-4 ----- | 1 |
| A | US 6 289 919 B1 (RIPLEY DAVID ET AL) 18 September 2001 (2001-09-18) figures 1-3 ----- | 1 |
| A | EP 0 385 286 A (FORD MOTOR CO ; ELECTRON PRODUCTS (US)) 5 September 1990 (1990-09-05) figures 1-3 ----- | 1 |
| A | US 2003/155019 A1 (HESS JUERGEN ET AL) 21 August 2003 (2003-08-21) figures 1,2 ----- | 1 |
| A | US 6 109 301 A (PFETZER JOHANNES) 29 August 2000 (2000-08-29) figures 1-4 ----- | 1 |
| A | FR 2 580 557 A (BOSCH GMBH ROBERT) 24 October 1986 (1986-10-24) figures 1-3 ----- | 1 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

formation on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/001695

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| JP 9273653 A | 21-10-1997 | NONE | |
| US 5947442 A | 07-09-1999 | DE 19841284 A1 | 01-07-1999 |
| US 6267350 B1 | 31-07-2001 | EP 1054152 A2 | 22-11-2000 |
| DE 19809047 A | 09-09-1999 | DE 19809047 A1 | 09-09-1999 |
| | | BR 9808715 A | 11-07-2000 |
| | | WO 9944845 A1 | 10-09-1999 |
| | | DE 59810281 D1 | 08-01-2004 |
| | | EP 0988163 A1 | 29-03-2000 |
| | | ES 2212389 T3 | 16-07-2004 |
| | | JP 2001523194 T | 20-11-2001 |
| US 6289919 B1 | 18-09-2001 | NONE | |
| EP 0385286 A | 05-09-1990 | CA 2009338 A1 | 31-08-1990 |
| | | DE 69012169 D1 | 13-10-1994 |
| | | DE 69012169 T2 | 02-02-1995 |
| | | EP 0385286 A2 | 05-09-1990 |
| | | US 4947893 A | 14-08-1990 |
| US 2003155019 A1 | 21-08-2003 | DE 10023329 A1 | 15-11-2001 |
| | | AU 4228301 A | 20-11-2001 |
| | | BR 0106330 A | 26-03-2002 |
| | | CZ 20020069 A3 | 15-05-2002 |
| | | WO 0186178 A1 | 15-11-2001 |
| | | DE 10191840 D2 | 03-04-2003 |
| | | EP 1285187 A1 | 26-02-2003 |
| | | JP 2003532853 T | 05-11-2003 |
| US 6109301 A | 29-08-2000 | DE 19753575 A1 | 10-06-1999 |
| | | BR 9807541 A | 08-02-2000 |
| | | WO 9928142 A1 | 10-06-1999 |
| | | EP 0983157 A1 | 08-03-2000 |
| | | JP 2001511095 T | 07-08-2001 |
| FR 2580557 A | 24-10-1986 | DE 3514198 A1 | 23-10-1986 |
| | | FR 2580557 A1 | 24-10-1986 |
| | | IT 1191724 B | 23-03-1988 |
| | | JP 2859262 B2 | 17-02-1999 |
| | | JP 61244616 A | 30-10-1986 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PC/DE 2004/001695

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16K31/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16K G05D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1998, Nr. 02, 30. Januar 1998 (1998-01-30) & JP 9 273653 A (NOK CORP), 21. Oktober 1997 (1997-10-21) Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 ----- | 1, 2, 7 |
| X | US 5 947 442 A (BURT DAVID L ET AL) 7. September 1999 (1999-09-07) Spalte 4, Zeile 41 - Spalte 8, Zeile 32; Abbildungen 1-3 ----- | 1 |
| X | US 6 267 350 B1 (KAZAK VALERIY ET AL) 31. Juli 2001 (2001-07-31) Spalte 1, Zeile 48 - Spalte 9, Zeile 50; Abbildungen 1-9 ----- -/- | 1, 2, 7 |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Oktober 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

09/11/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Heneghan, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PC/DE2004/001695

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| A | DE 198 09 047 A (BOSCH GMBH ROBERT) 9. September 1999 (1999-09-09) Abbildungen 1-4 ----- | 1 |
| A | US 6 289 919 B1 (RIPLEY DAVID ET AL) 18. September 2001 (2001-09-18) Abbildungen 1-3 ----- | 1 |
| A | EP 0 385 286 A (FORD MOTOR CO ; LECTRON PRODUCTS (US)) 5. September 1990 (1990-09-05) Abbildungen 1-3 ----- | 1 |
| A | US 2003/155019 A1 (HESS JUERGEN ET AL) 21. August 2003 (2003-08-21) Abbildungen 1,2 ----- | 1 |
| A | US 6 109 301 A (PFETZER JOHANNES) 29. August 2000 (2000-08-29) Abbildungen 1-4 ----- | 1 |
| A | FR 2 580 557 A (BOSCH GMBH ROBERT) 24. Oktober 1986 (1986-10-24) Abbildungen 1-3 ----- | 1 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001695

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| JP 9273653 A | 21-10-1997 | KEINE | |
| US 5947442 A | 07-09-1999 | DE 19841284 A1 | 01-07-1999 |
| US 6267350 B1 | 31-07-2001 | EP 1054152 A2 | 22-11-2000 |
| DE 19809047 A | 09-09-1999 | DE 19809047 A1 | 09-09-1999 |
| | | BR 9808715 A | 11-07-2000 |
| | | WO 9944845 A1 | 10-09-1999 |
| | | DE 59810281 D1 | 08-01-2004 |
| | | EP 0988163 A1 | 29-03-2000 |
| | | ES 2212389 T3 | 16-07-2004 |
| | | JP 2001523194 T | 20-11-2001 |
| US 6289919 B1 | 18-09-2001 | KEINE | |
| EP 0385286 A | 05-09-1990 | CA 2009338 A1 | 31-08-1990 |
| | | DE 69012169 D1 | 13-10-1994 |
| | | DE 69012169 T2 | 02-02-1995 |
| | | EP 0385286 A2 | 05-09-1990 |
| | | US 4947893 A | 14-08-1990 |
| US 2003155019 A1 | 21-08-2003 | DE 10023329 A1 | 15-11-2001 |
| | | AU 4228301 A | 20-11-2001 |
| | | BR 0106330 A | 26-03-2002 |
| | | CZ 20020069 A3 | 15-05-2002 |
| | | WO 0186178 A1 | 15-11-2001 |
| | | DE 10191840 D2 | 03-04-2003 |
| | | EP 1285187 A1 | 26-02-2003 |
| | | JP 2003532853 T | 05-11-2003 |
| US 6109301 A | 29-08-2000 | DE 19753575 A1 | 10-06-1999 |
| | | BR 9807541 A | 08-02-2000 |
| | | WO 9928142 A1 | 10-06-1999 |
| | | EP 0983157 A1 | 08-03-2000 |
| | | JP 2001511095 T | 07-08-2001 |
| FR 2580557 A | 24-10-1986 | DE 3514198 A1 | 23-10-1986 |
| | | FR 2580557 A1 | 24-10-1986 |
| | | IT 1191724 B | 23-03-1988 |
| | | JP 2859262 B2 | 17-02-1999 |
| | | JP 61244616 A | 30-10-1986 |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.